

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

---



**Help**

2001/08/23

JP2000020386  
INFORMATION SYSTEM  
HITACHI LTD

Inventor(s): FUJIWARA SHINJI ;NISHIZAWA TARU ;USHIJIMA KAZUTOMO ;INOHARA SHIGEKAZU  
Application No. 10183683 , Filed 19980630 , Published 20000121

**Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To distribute the load of data distributing processing at a data providing computer in a push type information system.

**SOLUTION:** When the data distribution cost of a data providing computer 3 calculated by a data distributing part 31 of the data providing computer 3 exceeds the fixed threshold value, a data distribution substituting computer 4 for substituting the distribution of data is dynamically allocated. Among data to be distributed to plural data collecting computers 2, any data having a large difference between the cost of the data providing computer 3 at the time of distributing data from the data providing computer 3 and the cost of the data providing computer 3 at the time of requesting the substitution of distribution to the data distribution substituting computer 4 are preferentially defined as data to request the substitution of distribution.

Int'l Class: G06F01200

MicroPatent Reference Number: 001361410  
COPYRIGHT: (C) 2000 JPO



PatentWeb  
Home



Edit  
Search



Return to  
Patent List



Help

---

For further information, please contact:  
[Technical Support](#) | [Billing](#) | [Sales](#) | [General Information](#)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-20386  
(P2000-20386A)

(43) 公開日 平成12年1月21日 (2000.1.21)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 6 F 12/00	5 4 6	G 0 6 F 12/00	5 4 6 M 5 B 0 8 2

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平10-183683

(22) 出願日 平成10年6月30日 (1998.6.30)

(71) 出願人 000005108  
株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
(72) 発明者 藤原 真二  
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地  
株式会社日立製作所中央研究所内  
(72) 発明者 西澤 格  
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地  
株式会社日立製作所中央研究所内  
(74) 代理人 100087170  
弁理士 富田 和子

最終頁に続く

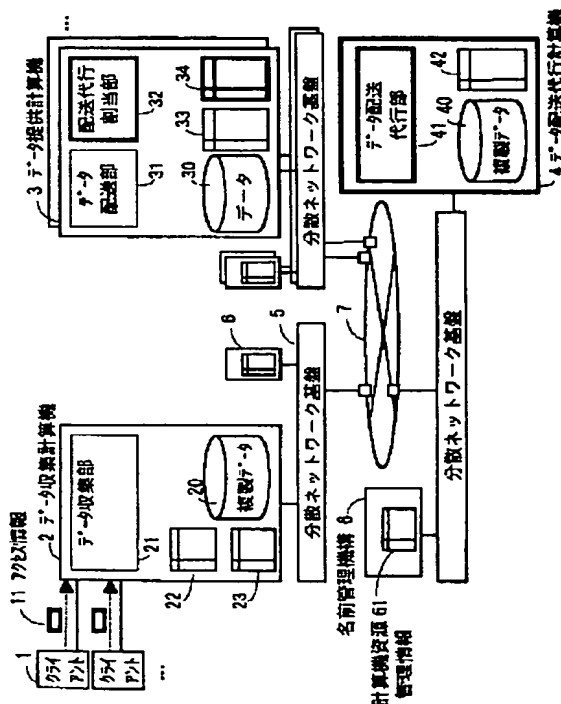
(54) 【発明の名称】 情報システム

(57) 【要約】

【課題】 プッシュ型情報システムにおいてデータ提供計算機のデータ配送処理の負荷を分散させる。

【解決手段】 データ提供計算機3のデータ配送部31によって計算したデータ提供計算機3のデータ配送コストが一定の閾値を超えると、配送代行割当部32は、データの配送の代行を行うデータ配送代行計算機4を動的に割り当てる。配送代行割当部32は、複数のデータ収集計算機2に配送するデータのうち、データ提供計算機3がデータを配送した場合に生じるデータ提供計算機3コストとデータ配送代行計算機4に配送代行を依頼した場合に生じるデータ提供計算機3のコストの差が大きいのを優先的に配送の代行を依頼するデータとする。

図1



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】データ収集部が発行する、データの継続的な配送を要求するデータ配送要求に応じて、データ収集部にデータを提供するデータ提供部と、データ配送代行部とを相互に通信可能に配置した情報システムであって、

前記データ提供部は、

当該データ提供部に対してデータ配送要求が発行された場合に、当該発行されたデータ配送要求が要求する配送を当該データ提供部が行った場合における当該データ提供部の負荷と、所定のしきい値とを比較する負荷判定手段と、前記負荷判定手段の比較結果が、データ提供部の負荷が前記所定のしきい値を超えるものであった場合に、それまで当該データ提供部に対して発行されたデータ配送要求が要求する配送の一部もしくは全部についての代行を前記データ配送代行部に依頼する代行割当手段と、当該データ提供部に対して発行されたデータ配送要求が要求する配送のうち、配送の代行を依頼していない部分についてのデータ収集部への配送を行う配送手段と、を備え前記データ配送代行部は、前記データ提供部から配送の代行を依頼された場合に、代行を依頼された配送をデータ収集部に対して行う手段を備えることを特徴とする情報システム。

【請求項 2】請求項 1 記載の情報システムであって、前記代行割当手段は、それまで当該データ提供部に対して発行されたデータ配送要求が要求する配送のうち、データ配送代行部に配送を依頼した場合における、前記データ提供部の負荷の軽減量が大きい配送の代行を、優先的に前記データ配送代行部に依頼することを特徴とする情報システム。

【請求項 3】複数のデータ収集部が発行する、データの継続的な配送を要求するデータ配送要求に応じて、前記データ収集部にデータを提供するデータ提供部と、データ配送代行部とを相互に通信可能に配置した情報システムであって、

前記データ提供部は、

当該データ提供部に対して発行された各データ配送要求が要求する配送のうち、複数のデータ収集部に対して同じタイミングで同じデータを配送することが可能な配送の代行を、前記データ配送代行部に依頼する代行割当手段と、当該データ提供部に対して発行されたデータ配送要求が要求する配送のうち、配送の代行を依頼していない配送についてのデータ収集部への配送を行う配送手段と、配送の代行を依頼した配送において複数のデータ収集部に対して配送されるデータを、当該配送の代行を依頼した配送において複数のデータ収集部に対して同じタイミングで配送されるタイミングで、データ配送代行部に転送する転送手段と、を備え、

前記データ配送代行部は、

配送の代行を依頼された場合に、前記データ提供部から

転送されたデータの、複数のデータ収集部への依頼された配送を行う配送代行手段を備えることを特徴とする情報システム。

【請求項 4】複数のデータ収集部が発行する、データの継続的な配送を要求するデータ配送要求に応じて、前記データ収集部にデータを提供するデータ提供部と、データ配送代行部とを相互に通信可能に配置した情報システムであって、

前記データ提供部は、

当該データ提供部に対して発行された各データ配送要求が要求する配送のうち、各データ配送要求が要求する配送を行った場合に、同じタイミングで複数のデータ収集部に配送されることがあるデータについての配送の代行を前記データ配送代行部に依頼する代行割当手段と、当該データ提供部に対して発行された各データ配送要求が要求する配送のうち、配送の代行を依頼していないデータについてのデータ収集部への配送を行う配送手段と、各データ配送要求が要求する配送を行った場合に、配送の代行を依頼したデータがいずれかのデータ収集部に対して配送されるタイミングで、配送の代行を依頼したデータをデータ配送代行部に転送する転送手段と、を備え、

前記データ配送代行部は、

データの配送の代行を依頼された場合に、前記データ提供部から転送されたデータを用いて、配送の代行を依頼されたデータの複数のデータ収集部への依頼された配送を行う配送代行手段を備えることを特徴とする情報システム。

【請求項 5】請求項 4 記載の情報システムであって、

前記代行割当手段は、

当該データ提供部に対して発行された各データ配送要求が要求する配送のうち、各データ配送要求が要求する配送を行った場合に、同じタイミングで複数のデータ収集部に配送されることがあるデータについての配送のうち、当該データの配送を当該データ提供部が行った場合に当該データ提供部にかかる負荷と、当該データの配送の代行をデータ配送代行部に行わせた場合に当該データ提供部にかかる負荷の差が大きなものの代行を、優先的に前記データ配送代行部に依頼することを特徴とする情報システム。

【請求項 6】請求項 5 記載の情報システムであって、

前記代行割当手段は、

前記データの配送を当該データ提供部が行った場合に当該データ提供部にかかる負荷を、

(当該データのデータサイズ) × (各データ配送要求が要求する配送を行った場合における当該データの配送頻度) より求め、

前記データの配送の代行をデータ配送代行部に行わせた場合に当該データ提供部にかかる負荷を、

(当該データのデータサイズ) × (当該データの配送の

代行を依頼した場合における当該データのデータ配送代行部への転送頻度)より求めることを特徴とする情報システム。

【請求項7】請求項4、5または6記載の情報システムであって、

前記データ配送代行部を複数備え、

前記情報システムは、各データ配送代行部の利用可能資源量を管理する管理部を有し、

前記代行割当手段は、

配送の代行を依頼するデータについて、

$(\text{当該データのデータサイズ}) \times ((\text{各データ配送要求が要求する配送を行った場合における当該データの配送頻度}) + (\text{当該データの配送の代行を依頼した場合における当該データのデータ配送代行部への転送頻度}))$ を、当該データの配送を代行するためにかかるデータ配送代行部の負荷として算出し、前記管理部に管理されている利用可能資源によって、算出したデータ配送代行部の負荷を処理しえるデータ配送代行部に、当該データについての配送を依頼することを特徴とする情報システム。

【請求項8】請求項4記載の情報システムであって、

前記データ提供部は、

当該データ提供部に対してデータ配送要求が発行された場合に、当該発行されたデータ配送要求が要求する配送を当該データ提供部が行った場合における当該データ提供部の負荷と所定のしきい値とを比較する負荷判定手段を有し、

前記代行割当手段は、前記負荷判定手段の比較結果が、前記データ提供部の負荷が前記所定のしきい値を超えるものであった場合にのみ、配送の代行を前記データ配送代行部に依頼することを特徴とする情報システム。

【請求項9】請求項1、2または8記載の情報システムであって、

前記代行割当手段は、

当該データ提供部に対してデータ配送要求が発行された場合において、当該発行されたデータ配送要求が既に配送の代行を依頼しているデータを含むデータの配送を要求するデータ配送要求である場合、既に配送の代行を依頼しているデータの、当該発行されたデータ配送要求が要求する配送の代行を、当該既に配送の代行を依頼しているデータについての配送の代行を依頼している前記データ配送代行部に依頼し、

前記負荷判定手段は、

当該データ提供部に対してデータ配送要求が発行された場合に、当該発行されたデータ配送要求が配送を要求しているデータのうち、既に配送の代行を依頼しているデータを除くデータを、当該発行されたデータ配送要求に従って配送した場合における当該データ提供部に係る負荷を算出し、算出した負荷と当該データ提供部が既にしている配送の負荷を加算した負荷を、前記発行された

データ配送要求が要求する配送を当該データ提供部が行った場合における当該データ提供部の負荷として、前記所定のしきい値と比較することを特徴とする情報システム。

【請求項10】電子計算機によって読み取られ実行されるプログラムを記憶した記憶媒体であって、

前記プログラムは、当該プログラムの実行によって、電子計算機上に、電子計算機と通信可能なデータ収集部が発行する、データの継続的な配送を要求するデータ配送要求に応じて、前記データ収集部にデータを提供するデータ提供部を形成するプログラムであって、

前記データ提供部は、

当該データ提供部に対して発行された各データ配送要求が要求する配送のうち、複数のデータ収集部に対して同じタイミングで同じデータを配送することが可能な配送の代行を、配送の代行を担う配送代行部機能を提供するデータ配送代行部に依頼する代行割当手段と、当該データ提供部に対して発行されたデータ配送要求が要求する配送のうち、配送の代行を依頼していない配送についてのデータ収集部への配送を行う配送手段と、配送の代行を依頼した配送により複数のデータ収集部に配送されるデータを、当該配送の代行を依頼した配送により複数のデータ収集部に同じタイミングで配送されるタイミングで、前記データ配送代行部に転送する転送手段と、を有することを特徴とする記憶媒体。

【請求項11】複数のデータ収集装置が発行する、データの継続的な配送を要求するデータ配送要求に応じて、前記データ収集装置にデータを提供するデータ提供装置であって、

当該データ提供装置に対して発行された各データ配送要求が要求する配送のうち、複数のデータ収集装置に対して同じタイミングで同じデータを配送することが可能な配送の代行を、データの配送代行機能を提供するデータ配送代行装置に依頼する代行割当手段と、当該データ提供装置に対して発行されたデータ配送要求が要求する配送のうち、配送の代行を依頼していない配送についての前記データ収集装置への配送を行う配送手段と、配送の代行を依頼した配送により複数の前記データ収集装置に対して配送されるデータを、当該配送の代行を依頼した配送により複数の前記データ収集装置に同じタイミングで配送されるタイミングで、前記データ配送代行装置に転送する転送手段と、を備えることを特徴とするデータ提供装置。

【請求項12】複数のデータ収集部が発行する、データの継続的な配送を要求するデータ配送要求に応じて、前記データ収集部にデータを提供するデータ提供部の負荷を分散する方法であって、

前記データ提供部において、当該データ提供部に対して発行された各データ配送要求が要求する配送のうち、複数のデータ収集部に対して同じタイミングで同じデータ

を配送することが可能な配送の代行を、データの配送代行機能を提供するデータ配送代行部に依頼し、当該データ提供部に対して発行されたデータ配送要求が要求する配送のうち、配送の代行を依頼していない配送についての前記データ収集部への配送を行い、配送の代行を依頼した配送により複数の前期データ収集部に対して配送されるデータを、当該配送の代行を依頼した配送により複数の前期データ収集部に同じタイミングで配送されるタイミングで、前記データ配送代行部に転送することを特徴とする負荷分散方法。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、データウェアハウスシステムやwebサーバに蓄積された情報、あるいは、既存のデータベースサーバやデータファイルサーバ等の複数のデータ提供計算機を、クライアントから一つの仮想的なサーバとして利用可能としたネットワーク分散型情報システムに関する。特に、クライアントのデータアクセス要求に先立ち、クライアントから指定されたデータを、データ提供計算機からクライアントが利用するデータ収集計算機に予め、継続的に配送するプッシュ型の情報システムにおいて、データ配送の負荷を分散する技術に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】情報化社会の発展に伴い、企業の基幹システムで発生するトランザクション情報を時系列に蓄積するデータウェアハウスシステムが普及しつつある。この動きは、電子商取引や電子マネーなどの普及に伴いさらに加速されると予想される。

【0003】また、近年のインターネットの普及にともない、これらのデータウェアハウスシステムやwebサーバに蓄積された情報、あるいは、既存のデータベースやデータファイル等の複数のデータ提供計算機を統合して、クライアントから一つの仮想的なサーバとして利用可能とするネットワーク分散型情報システムが開発されてきている。

【0004】一般的に言って、複数の異種データ提供計算機をネットワーク分散型情報システムとして統合するための技術課題としては、異種データの統合の課題と、分散環境での問い合わせ処理の高速化の課題がある。

【0005】異種データの統合に関しては、H. Garcia-Molina, J. Hammer, K. Ireland, Y. Papakonstantinou, J. Ullman, and Jennifer Widom. "Integrating and Accessing Heterogeneous Information Sources in TSIMMIS". In Proceedings of the AAAI Symposium on Information Gathering, pp. 61-64, Stanford, California, March 1995.などに述べられているように、データ提供計算機側にラッパーと呼ぶデータ変換モジュールをおき、このラッパーを介してデータをアクセスする方法などが研究されている。また、Alon Y. Levy, Anand Raja

raman and JoannJ. Ordille. "Querying Heterogeneous Information Sources Using Source Descriptions", In Proceedings of the 22nd International Conference on Very Large Databases, VLDB-96, Bombay, India, September, 1996.では、複数のデータ提供計算機を統合したシステム上での問い合わせを処理するために、データ源記述言語を厳密に定義して、問い合わせの複数計算機への展開を自動的に行う方法などについて述べられている。

【0006】一方、高速化の課題に対しては、M. Keller and Julie Basu, "A predicate-based caching scheme for client-server database architectures", The VLDB Journal (1996) 5: pp35-47. に述べられているa\*cacheのように、クライアントとサーバとのキャッシュの一貫性を保持する処理を高速化する技術の研究が進んでいる。また、Calton Pu and Ling Liu. "Update Monitoring: The CQ Project", In Proceedings of the Worldwide Computing and Its Applications 2nd International Conference, WWC98, Tsukuba, Japan, pp. 396-411, March 1998.では、Continual Queryを用いてデータ提供計算機のデータ更新の検出を行い、クライアントの要求に応じて更新データを転送することにより、データ更新処理の削減を図る方法が提案されている。

【0007】ここで、大規模なデータをもつ複数のデータ提供計算機をネットワーク分散型情報システムで効率よく統合する方法としては、データ事前配送型のネットワーク分散型情報システム（以下、「プッシュ型情報システム」と記す）とデータ要求時取出型のネットワーク分散型情報システム（以下、「プル型情報システム」と記す）が知られている。

【0008】図11にプッシュ型情報システムの構成を、図12にプル型情報システムの構成を示す。

【0009】図11に示すプッシュ型情報システムでは、クライアント1が事前に頻繁にアクセスするデータの情報（以下、「アクセス情報」と記す）11をデータ収集計算機2に発行する。データ収集計算機2は受け取ったアクセス情報からデータ配送要求12を作成し、データ提供計算機3に通知する。データ提供計算機3は、データ配送要求12に基づき、指定されたデータ3を予めデータ収集計算機2に配送する。

【0010】さらに、データ提供計算機3は、クライアント1またはデータ収集計算機2が指定したタイミングでデータ13を継続的に配送する。データ収集計算機2は、配送されたデータ13を複製データ20として保持する。

【0011】そして、クライアント1が予めアクセス情報として通知していたデータに対するアクセス要求14を発行した場合には、データ収集計算機2は、保持した複製データ20を用いてアクセス要求14に対する結果15を作成しクライアントに返す。

【0012】このようなプッシュ型情報システムでは、クライアント1またはデータ収集計算機2が多くなるに従い、配送すべきデータの量や、配送すべきタイミングが多くなり、データ提供計算機3側の配送処理の負荷が大きくなる。このため、ある一定の規模以上のシステムを構築する際の障害となる。

【0013】一方、図12に示すプル型情報システムでは、データ収集計算機2の代わりに、データ提供計算機133が保持するデータ135へのリンク情報132を保持する計算機もしくは機構130が設けられる。クライアント1からのデータアクセス要求136は、前記リンク情報132を保持する計算機または機構130により、データ提供計算機133へのアクセス要求137に変換され、変換されたアクセス要求137によって、データ提供計算機133が保持するデータ135が直接アクセスされ、そのアクセス結果138がクライアント1に返される。

【0014】このように、プル型情報システムでは、データ要求時にデータ提供計算機133をアクセスするため、プッシュ型システムのように、事前に行うデータ配送の負荷が、データ提供計算機133にかからないという長所がある。しかし、その反面、クライアント1の数が多くなると、データアクセス要求がデータ提供計算機133に集中する。このため、ある一定の規模以上のシステムを構築する際の障害となる。

#### 【0015】

【発明が解決しようとする課題】前述したように、このプッシュ型情報システムでは、クライアントまたはデータ収集計算機が多くなるに従い、配送すべきデータの量や、配送すべきタイミングが多くなり、データ提供計算機側の配送処理の負荷が大きくなる。という問題がある。

【0016】そこで、本発明は、データ提供計算機のデータ配送処理の負荷を自動的に分散するプッシュ型情報システムを実現することを課題とする。

#### 【0017】

【課題を解決するための手段】前記課題達成のために、本発明は、たとえば、データ収集部が発行する、データの継続的な配送を要求するデータ配送要求に応じて、前記データ収集部にデータを提供するデータ提供部と、データ配送代行部とを相互に通信可能に配置した情報システムであって、前記データ提供部は、当該データ提供部に対して発行されたデータ配送要求が要求する配送を当該データ提供部が行った場合における当該データ提供部の負荷が、所定のしきい値を超える場合に、それまで当該データ提供部に対して発行されたデータ配送要求が要求する配送の一部もしくは全部についての代行を、前記データ配送代行部に依頼する代行割当手段と、当該データ提供部に対して発行されたデータ配送要求が要求する配送のうち、配送の代行を依頼していない部分について

の前記データ収集部への配送を行う配送手段と、を備え、データ配送代行部は、前期データ提供部から配送の代行を依頼された場合に、代行を依頼された配送をデータ収集部に対して行う手段を備えることを特徴とする情報システムを提供する。

【0018】このような情報システムによれば、前記データ提供部において、当該データ提供部に対して発行されたデータ配送要求が要求する配送を当該データ提供部が行った場合における当該データ提供部の負荷が、所定のしきい値を超えた場合に、自動的に当該データ提供部に対して発行されたデータ配送要求が要求する配送の一部もしくは全部についての代行を前記データ配送代行部に依頼するので、しきい値を適当に設定することにより、前記データ提供部の負荷が許容量を超える時点で、自動的に、当該データ提供部の負荷を前記データ配送代行部に負担させることができる。

【0019】また、前記課題達成のために本発明は、たとえば、複数のデータ収集部が発行する、データの継続的な配送を要求するデータ配送要求に応じて、前記データ収集部にデータを提供するデータ提供部と、データ配送代行部とを相互に通信可能に配置した情報システムであって、前記データ提供部は、当該データ提供部に対して発行された各データ配送要求が要求する配送のうち、複数のデータ収集部に対して同じタイミングで同じデータを配送することが可能な配送の代行を前記データ配送代行部に依頼する代行割当手段と、当該データ提供部に対して発行されたデータ配送要求が要求する配送のうち、配送の代行を依頼していない配送についての前記データ収集部への配送を行う配送手段と、配送の代行を依頼した配送により複数の前記データ収集部に対して配送されるデータを、当該配送の代行を依頼した配送により複数の前記データ収集部に対して同じタイミングで配送されるタイミングで、前記データ配送代行部に転送する転送手段と、を備え、前記データ配送代行部は、配送の代行を依頼された場合に、前記データ提供部から転送されたデータの、複数の前記データ収集部への依頼された配送を行う配送代行手段を備えることを特徴とする情報システムを提供する。

【0020】このような情報システムによれば、前記データ提供部は、当該データ提供部に対して発行された各データ配送要求が要求する配送のうち、複数のデータ収集部に対して同じタイミングで同じデータを配送することが可能な配送の代行を前記データ配送代行部に依頼し、配送の代行を依頼した配送により複数のデータ収集部に対して配送されるデータを、当該配送の代行を依頼した配送により複数のデータ収集部に対して同じタイミングで配送されるタイミングで、前記データ配送代行部に転送する。

【0021】したがって、前記データ提供部は、配送の代行を依頼しない場合には、同じタイミングで複数のデ

ータ収集部にそれぞれ配送を行わなければならないところを、このタイミングで前記データ配送代行部に対する転送のみを行えばよいことになり、前記データ提供部の負荷を軽減することができることになる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態について説明する。

【0023】図1は、本実施形態に係る本発明を実施するプッシュ型情報システムの構成を示す図である。

【0024】図示するように、本実施形態に係るプッシュ型情報システムは、複数のクライアント1、複数のデータ収集計算機2、複数のデータ提供計算機3、複数のデータ配送代行計算機4、ネットワーク7で構成される。

【0025】ここで、データ収集計算機2、データ提供計算機3、および、データ配送代行計算機4は、ネットワーク7を介して、計算機名やサービス名で互いの計算機資源にアクセスすることを可能にする名前管理機構6を備えた分散ネットワーク基盤5上に構築される。名前管理機構6は、各計算機名や各計算機が提供するサービス8を管理する他、計算機資源管理情報61において各計算機の資源の使用／未使用状況を管理する。

【0026】さて、本実施形態では、データ提供計算機3が、データ配送代行計算機4に、データのデータ収集計算機2への配送の代行を依頼し、依頼に応じて、データ配送代行計算機4は、データ収集計算機2へデータを配送する。

【0027】ここで、この配送の代行を可能とする本プッシュ型情報システムの構成、動作の詳細について説明する前に、その説明の理解を容易にするために、仮に本プッシュ型情報システムにおいて配送の代行を行わないとした場合の動作を説明しておく。

【0028】この場合、図2に示すように、クライアント1、は頻繁にアクセスするデータの領域を記述したアクセス情報11をデータ収集計算機2に予め通知する。データ収集計算機2は、受け取ったアクセス情報11に基づき予め該データ収集計算機2内に複製データ20として保持しておくべきデータを決定し、該データを保持するデータ提供計算機3にデータ配送要求12を通知する。データ提供計算機3は、受け取ったデータ配送要求に従い、該データ提供計算機3が保持するデータ30から配送データ13を生成し、データ収集計算機2に受け取ったデータ配送要求で指定されたタイミングで継続的に配送する。データ収集計算機2は、受け取ったデータを複製データ20として格納する。ここで、クライアント1がデータへのアクセス要求14を発行すると、データ収集計算機2は、アクセス要求14で要求されたデータを複製データ20として持っている場合には、複製データ20からアクセス結果15を生成し、クライアント1に返す。

【0029】ここで、クライアント1がデータ収集計算機2に予め通知するアクセス情報11は、例えば、図3のように複数の条件の集合体の形で記述される。

【0030】それぞれの条件は、配送すべきデータの領域の記述（以下、「データ領域条件」と呼ぶ）とデータの配送（更新）のタイミング（以下、「更新条件」と呼ぶ）の両方もしくは一方が記述される。データ領域条件には、データ名、データの属性、データの制約条件等が記述され、更新条件には、更新データを配送する時間的なタイミング情報や、更新データを配送するトリガを指定する情報等が記述される。

【0031】例えば、図3の場合には、アクセス情報の条件1のデータ領域条件には、データ名が「注文」のデータ（たとえば、「注文」という名称のデータベース）のうち、注文日が30日以前のデータ（たとえば、データベースを構成するレコードのうち、レコードを構成するフィールドの一つである注文日フィールドのフィールドデータが30日以前のレコード）の、注文番号、顧客番号、注文日、価格の属性を持つデータ要素（たとえば、注文番号／顧客番号／注文日／価格フィールドのフィールドデータ）を対象とすることが記述されている。また、条件1の更新条件には毎週金曜日の20時に配送するということが記述されている。

【0032】同様に、条件2のデータ領域条件には、データ名が「伝票」のデータのうち、品番の属性を持つデータ要素が3000～5999までのデータの、注文番号、行番号、品番、数量の属性を持つデータ要素であって、注文番号の属性が条件1のデータ領域条件を満足するデータ（レコード）に含まれる注文番号の属性と同じものを持つデータ要素を対象とすることが記述されており、条件2の更新条件には、条件1の更新条件で示される注文データの配送時に合わせて配送することが記述されている。

【0033】図3の例では更新条件のタイミングは厳密に定義されているが、例えば、金曜日の17時～23時というように幅を持たせて定義することも可能である。この場合には指定された更新のタイミングの任意の時間にデータを配送しても良い。

【0034】従って、例えば、同じデータに対して、更新条件が、金曜日の20時と、金曜日の17時～23時の2つの配送要求があった場合には、それらを金曜日の20時という同じタイミングで配送することが可能となる。本発明で同じタイミングで配送することが可能なのはこのような状況のことを意味する。

【0035】以下、配送の代行を可能とする本実施形態に係る本プッシュ型情報システムの構成、動作の詳細について説明する。

【0036】本実施形態に係る本プッシュ型情報システムにおけるクライアント1の動作は、図3に示したアクセス情報をデータ収集計算機2に予め通知することを含

め、アクセス情報配送の代行を行わない場合と同様である。

【0037】では、まず、データ収集計算機2について説明する。

【0038】図4に示すように、データ収集計算機2は、データ収集部21、複製データ20、クライアントアクセス情報22、複製データ管理表23で構成される。

【0039】また、データ収集部21はクライアントからのアクセス情報を管理するアクセス情報管理部121と、クライアントからのデータアクセス要求を処理するデータアクセス部1212と、複製データを生成・管理する複製データ管理部1213とで構成される。

【0040】図5に、クライアントアクセス情報22および複製データ管理情報23の内容を示す。

【0041】図示するように、クライアントアクセス情報22は、当該データ収集計算機2にアクセス情報を通知したもしくはアクセス情報を発行したクライアント名、通知されたアクセス情報等から構成されるエントリの集合であり、各エントリには、アクセス情報に含まれる各条件のデータ領域条件を満たすデータを管理している複製データ管理情報23のエントリへのポインタが格納される。

【0042】図5の例では、クライアントアクセス情報22には、クライアントc11から条件1及び条件2-1よりなるアクセス情報が通知されており、クライアントc12から条件2-2よりなるアクセス情報が通知されており、クライアントc13から条件3および条件4よりなるアクセス情報が通知されている。

【0043】一方、複製データ管理情報23は、データ名毎のエントリに、複製データ20として複製するデータが満たす複製データ領域条件、複製するデータの更新タイミングを示す複製データ更新条件、複製するデータのデータ名、複製するデータ（データ提供計算機3またはデータ配送代行計算機4から配送されるデータ）を提供するデータ提供計算機3の名称、複製データ領域条件が示すデータまたは複製データ更新条件が示すタイミングの全部もしくは一部について配送を代行するデータ配送代行計算機4の名称、複製するデータの格納位置を示す格納情報等から構成されるエントリの集合である。ただし、複製データ領域条件が示すデータまたは複製データ更新条件が示すタイミングの全てについてデータ提供計算機3が配送を行う場合にはデータ配送代行計算機4の名称は記述されない。なお、以下の各図では、n番目の複製データ領域条件については $R_n$ 、n番目の複製データ領域条件と対のn番目の複製データ更新条件については $K_n$ として示すことにする。

【0044】ここで、複製データ管理情報23の各エントリは、データ名毎に設けているため、複製データ領域条件や複製データ更新条件は、クライアント1から通知

されたアクセス情報の条件に含まれるデータ領域条件、更新条件と1対1に対応しない。図5の例では、クライアントc11からのアクセス情報に含まれる条件2-1のデータ領域条件2-1とクライアントc12からのアクセス情報の条件2-2に含まれるデータ領域条件2-2が、同データ2に対するものであるため、一つの複製データ領域条件2として統合されている。具体的には、例えば、データ領域条件2-1が注文データの顧客番号が1000~2000のデータの複製を要求しており、データ領域条件2-2が注文データの顧客番号が1200~2200のデータの複製を要求している場合には、両者の集合和である注文データの顧客番号が1000~2200のデータ領域を示す複製データ領域条件2として設定される。また、同様に、例えば、条件2-1に含まれる更新条件2-1が月水金の更新を要求しており、条件2-2に含まれる更新条件2-2が月火水の更新を要求している場合には、両者の集合和である月火水金を示す複製データ更新条件2が設定される。

【0045】ただし、複製データ管理情報23の各エントリは、かならずしも、データ名毎に設ける必要はなく、データ領域条件／更新条件の共通部分毎に、共通するデータ領域条件／更新条件を複製データ領域条件／複製データ更新条件とし、共通しない更新条件／データ領域条件の集合和を、複製データ更新条件／複製データ領域条件とするエントリを設けたり、データ領域条件及び更新条件の共通部分毎に、共通するデータ領域条件及び更新条件を複製データ領域条件及び複製データ更新条件とするエントリを設けたりするなど、複数の条件の兼ね合いを考慮したより高度な方法で各エントリ及び複製データ領域条件、複製データ更新条件を設けるようにしてもよい。

【0046】いずれにしても、少なくとも、複製データ管理情報23の各エントリに複数データ領域条件と複製データ更新条件に従ってデータが配送された場合に、受け取った全てのアクセス情報に含まれる各条件の全てが満足されるように、エントリおよび各エントリの複数データ領域条件と複製データ更新条件とを設定する。

【0047】以下では、説明の理解を容易にするために、データ名毎に、当該データ名を対象とするデータ領域条件の集合和を複製データ領域条件、当該データ名を対象とする更新条件の集合和を複製データ更新条件とするエントリを作成するものとして説明する。

【0048】以下、データ収集計算機2の動作について説明する。

【0049】いま、データ収集計算機2が新たなクライアント1からアクセス情報を受け取ったものとして、アクセス情報管理部1211はクライアント1から新たに発行されたアクセス情報11を受け取り、複製データ管理部1213にアクセス情報を通知する（24）。通知を受けた複製データ管理部1213は、新たな複製デ

ータ領域条件、複製データ更新条件を決定し、複製データ管理情報 23 にエントリを追加する (26)。そして、複製データ管理部 1213 は、追加したエントリのデータ名のデータを提供するデータ提供計算機 3 に、そのエントリのデータ名、複製データ領域条件、複製データ更新条件を含めたデータ配送要求 12 を発行する。

【0050】データ提供計算機 3 は、データ配送要求 12 を受け取ると、直接もしくはデータ配送代行計算機 4 を介して、複製データ領域条件で指定されたデータを、複製データ更新条件で指定されたタイミングで継続的にデータ配送要求を発行したデータ収集計算機 2 に配送する。

【0051】データの発行を受けたデータ収集計算機 2 の複製データ管理部 1213 は、受け取ったデータを複製データ 20 として保持すると共に、複製データ管理情報 23 の格納情報を更新する。また、複製データ管理部 1213 は、データ提供計算機 3 からデータの配送の代行をデータ配送代行計算機 4 に依頼したことを通知されると、そのデータ配送代行計算機 4 の名称を複製データ管理情報 23 に記述する。

【0052】一方、クライアント 1 からのデータアクセス要求 14 が発行された場合には、データアクセス部 212 がこれを受け取る。データアクセス部 212 は、受け取った要求を複製データ管理部 1214 に通知し (27)、複製データ管理部 1214 は、複製データ管理情報 23 を参照して、要求されたデータが複製データ 20 中に保持されているかどうかを判定し、保持されている場合には複製データ 20 からデータアクセス要求の結果を生成する (28)。もし、要求されたデータの一部もしくは全部が保持されていない場合には、複製データ 20 に存在しない部分に関して、当該データを提供するデータ提供計算機 3 からデータを取得し、結果を生成する。

【0053】以上、データ収集計算機 2 について説明した。

【0054】以下、データ提供計算機 3 について説明する。

【0055】図 6 に、データ提供計算機 3 の構成を示す。

【0056】図示するように、データ提供計算機 3 は、データ配送部 31、配送代行割当部 32、データアクセス部 35、データ 30、データ配送管理情報 33、配送代行割当情報 34 を有している。また、データ配送部 31 は、データ配送管理部 1311、データ配送実行部 1312、配送コスト計算部 1313 を有しており、配送代行割当部 32 は、配送代行割当決定部 1321 と配送代行割当管理部 1322 を有している。

【0057】次に、図 7 に、データ配送管理情報 33、配送代行割当情報 34 の内容を示す。

【0058】図示するように、データ配送管理情報 33

は、各データ収集計算機 2 から受け取ったデータ配送要求毎のエントリの集合である。各エントリには、対応するデータ配送要求に含まれたデータ名、複製データ領域条件、複製データ更新条件、対応するデータ配送要求を発行したデータ収集計算機 2 の名称、複製データ領域条件が示すデータ領域のうち配送代行計算機 4 が配送を代行するデータ領域を示す代行データ領域条件が記述される。

【0059】次に、配送代行割当情報 34 の各エントリには、データの配送の代行を依頼しているデータ配送代行計算機 4 の名称、データ配送代行計算機 4 に配送の代行を依頼するデータのデータ領域を示す代行データ領域条件、データ配送代行計算機 4 に配送の代行を依頼するデータを送るタイミングを示すデータ転送条件、データ配送代行計算機 4 に配送の代行を依頼するデータのサイズを示すデータ容量、データ配送代行計算機 4 が配送の代行を行う場合のデータ配送代行計算機 4 のコストを示す配送コストなどが記述される。

【0060】図 7 の例では、配送代行割当情報 34 の第 1 番目のエントリと、データ配送管理情報 33 の第 2、第 3 エントリは、データ 2 の複製データ領域条件 2 が示すデータ領域と複製データ領域条件 5 が示すデータ領域の重複部分 (データサイズ 125 MB) のデータ収集計算機 cs1 と cs2 への配送を配送代行計算機 px1 が代行することを表している。

【0061】以下、データ提供計算機 3 の動作について説明する。

【0062】いま、データ収集計算機 2 においてクライアント 1 から受け取ったアクセス情報によって複製データ管理情報 23 に新たなエントリが追加され、このエントリのデータ名と複製データ領域条件と複製データ更新条件を含むデータ配送要求がデータ提供計算機 3 に発行されたものとする。データ提供計算機 3 において、このデータ配送要求は、データ配送部 31 のデータ配送管理部 1311 において受け取られる。

【0063】データ配送管理部 1311 は、データ配送要求を受け取ると、受け取ったデータ配送要求の内容とデータ配送要求の発行元のデータ収集計算機 2 をデータ配送管理情報 33 に登録する (310)。一方、データ配送実行部 1312 は、データ配送管理情報 34 に基づいて未配送、すなわち、いま転送されたデータ配送要求に対応するエントリに記述された複製データ領域条件が示すデータ領域のデータを、同エントリに名称が記述されたデータ収集計算機 2 に配送する (308)。

【0064】次に、データ配送管理部 1311 は、データ配送管理情報 33 に、登録したデータ配送要求に含まれる複製データ領域条件が示すデータの領域を、データ配送管理情報 33、配送代行割当情報 34 を参照し、

(a) 配送代行計算機に他のデータ収集計算機への配送の代行を依頼したデータ領域、(b) データ提供計算機

3から他のデータ収集計算機へ配送を行っているデータ領域、(c) それ以外のデータ領域、の3つに区分する。

【0065】そして、(a) の配送代行計算機に既に配送の代行を依頼しているデータ領域に関しては、直ちに、配送代行割当部32に、そのデータ領域とデータ配送管理情報33に登録したデータ配送要求に含まれる複製データ領域条件と複製データ更新条件と配送先データ収集計算機名を通知する。通知を受けた配送代行割当部32の配送代行割当決定部1321は、配送代行割当情報34の通知を受けたデータ領域を含むデータ領域を示す代行データ領域条件が登録されているエントリの転送タイミング条件を、既に登録されている転送タイミング条件と通知された複製データ更新条件の集合和に更新し、そのエントリに名称が登録されているデータ配送代行計算機4に、そのエントリに登録されているデータ名および代行データ領域条件と、通知された複製データ更新条件、複製データ領域条件、およびデータ収集計算機名との組を含むデータ配送代行要求17を発行する(304)。複製データ更新条件の集合和については後に説明する。

【0066】一方、(b) および(c) の場合には、各データ領域を、そのデータ領域を含むデータ領域のデータ配送要求を発行している各データ収集計算機2に配送するのに要するコストを配送コスト計算部1313で計算して、その結果、データ提供計算機2の全体の配送コストを更新し、全体の配送コストが予め設定された閾値を超えた場合には、配送代行割当部32にその旨を通知する(302)。

【0067】閾値を超えた旨の通知を受けた配送代行割当部32の配送代行割当決定部1321は、データ配送管理情報33を参照して(311)、まず、データ配送管理情報33に登録された複製データ領域条件に対応するデータ領域のうちの、複数の任意のデータ領域に共通して含まれている部分を重複部分を抽出すると共に、抽出した重複部分を含む各データ領域を示す各複製データ領域条件と対の複製データ更新条件を抽出する。ただし、既に配送代行割当情報34に登録された代行データ領域条件で示されるデータ領域に相当する共通部分は抽出対象から除外する。

【0068】なお、データ配送管理情報33に登録された複製データ領域条件 $C_1, C_2, \dots, C_k$  ( $1 \leq k \leq n, 1 \leq C_i \leq n, 1 \leq i \leq k, C_i$  は昇順) の重複部分を $D\{C_1, C_2, \dots, C_k\}$  と記述するとすると、例えば、複製データ領域条件が3つの場合には重複部分は図8のようになる。

【0069】次に、抽出した各重複部分を、データ配送代行計算機に配送処理を代行したときのデータ提供計算機の負荷の削減が大きい順に、たとえばデータ提供計算機の負荷の削減量の和が所定量になる分、または、一定

数、データ配送代行の対象となるデータ領域の候補として挙げる。ただし、データ提供計算機の負荷の削減量が0になるものは配送代行の対象となるデータ領域の候補としない。

【0070】各重複部分のデータ提供計算機の負荷の削減量は、(重複部分のデータサイズ)  $\times$  (抽出した複製データ更新条件各々が示す配送頻度の算術和) - (抽出した複製データ更新条件の集合和が示す配送頻度) によって求める。例えば、6時の配送タイミングのみを要素とする複製データ更新条件が5つある場合には、各複製データ更新条件が示す配送頻度は1回/一日であり、その算術和は5回/一日となる。また、抽出した複製データ更新条件の集合和は、6時の要素のみを含む集合であるので、その集合が示す更新頻度は1回/一日であり、要素が一つであるからその算術和も1回/一日である。

【0071】同様に、複製データ更新条件2つで、一方が1日3回、0時、8時、16時、他方が1日4回、0時、6時、12時、18時である場合には、一方が示す配送頻度は3回/一日、他方が示す更新頻度は4回/一日となり、その算術和は7回/一日となる。一方、二つの複製データ更新条件の集合和は0時、6時、8時、12時、16時、18時の要素を含む集合であり、この集合が示す更新頻度は6回/一日となる。

【0072】ここで、(重複部分のデータサイズ)  $\times$  (抽出した複製データ更新条件各々が示す配送頻度の算術和) は、この重複部分をデータ提供計算機3が各データ収集計算機2に配送した場合にかかるコストを示し、(重複部分のデータサイズ)  $\times$  (抽出した複製データ更新条件の集合和が示す配送頻度) は、この重複部分をデータ提供計算機3からデータ配送代行計算機4に配送する場合に係るコストを示すことになる。

【0073】なお、各重複部分のデータ提供計算機の負荷の削減量は、別の表現によれば、(重複部分のデータサイズ)  $\times$  ((2以上の複製データ更新条件が共通に示す配送タイミングそれぞれについて求めた当該配送タイミングを示す複製データ更新条件の数の総和) - (2以上の複製データ更新条件が共通に示す配送タイミングの数)) で表すことができる。

【0074】このように、各重複部分のデータ提供計算機の負荷の削減量は、重複部分のデータサイズと抽出した複製データ更新条件間における配送タイミングの重複度に比例することになる。

【0075】次に、データ配送代行の候補となるデータ領域が決定したら、データ配送代行の候補となる各データ領域について、当該データ配送の代行を行う場合にかかることになるデータ配送代行計算機4のコスト、すなわち、(データ領域サイズ)  $\times$  ((抽出した複製データ更新条件各々が示す配送頻度の算術和) + (抽出した複製データ更新条件の集合和が示す配送頻度)) を求め

る。ここで、(データ領域サイズ) × (抽出した複製データ更新条件各々が示す配送頻度の算術和) は、この重複部分をデータ配送代行計算機4が各データ収集計算機2に配送するのにかかるコストを示し、(データ領域サイズ) × (抽出した複製データ更新条件の集合和が示す配送頻度) は、この重複部分をデータ配送代行計算機4がデータ提供計算機3から受け取るのにかかるコストを示す。

【0076】なお、データ配送代行の候補となるデータ領域の、当該データ配送の代行を行う場合にかかることになるデータ配送代行計算機4のコストは、別の表現によれば、(データ領域サイズ) × ((複製データ更新条件に記述されている配送タイミングの数の和) + (複製データ更新条件に記述されている配送タイミングの数の和) - (2以上の複製データ更新条件が共通に示す配送タイミングのそれぞれについて求めた当該配送タイミングを示す複製データ更新条件の数の総和) + (2以上の複製データ更新条件が共通に示す配送タイミングの数)) で表すことができる。

【0077】そして、データ配送代行の候補となる各データ領域についてデータ配送代行計算機4のコストが求まったならば、データ提供計算機の負荷の削減量が大きなデータ配送代行の候補のデータ領域から、順次、データ配送代行の候補のデータ領域について求めたデータ配送代行計算機4のコストより大きな量の未使用資源を持つデータ配送代行計算機4を、分散ネットワーク基盤の名前管理機構6に問い合わせ求めて、求めたデータ配送代行計算機4を、そのデータ配送代行の候補となるデータ領域の配送代行を行うデータ配送代行計算機4として割り当てる。求めたデータ配送代行計算機4のコストより大きな量の未使用資源を持つデータ配送代行計算機4が存在しない場合には、そのデータ配送代行の候補となるデータ領域についてはデータ配送代行の候補から除外する。

【0078】そして、データ配送代行計算機4を割り当てることができたデータ配送代行の候補のデータ領域の各々について、そのデータ配送代行の候補のデータ領域を示す条件を代行データ領域条件として求め、求めた代行データ領域条件、そのデータ配送代行の候補のデータ領域に割り当てたデータ配送代行計算機4の名称、そのデータ配送代行の候補のデータ領域のデータサイズ、そのデータ配送代行の候補のデータ領域について求めたデータ配送代行計算機4が配送の代行を行う場合のデータ配送代行計算機4のコスト、そのデータ配送代行の候補のデータ領域が属するデータのデータ名、データ転送条件を含むエントリを作成し、配送代行割当情報34に登録する(312)。ここでデータ転送条件は、そのデータ配送代行の候補のデータ領域を含むデータ領域を示す複製データ領域条件と対の複製データ更新条件(先に抽出した複製データ更新条件)の集合和とする。

【0079】そして、データ配送の代行割当が決定した旨を配送代行管理部322に伝える(305)。

【0080】配送代行管理部1322は、配送代行割当情報34を参照し、各エントリについて、当該エントリに名称が記述されたデータ配送代行計算機4に、データ配送代行要求を転送するとともに、データ配送部31内のデータ配送管理部1311に転送した配送代行要求の内容を通知する(306)。ここで、データ配送代行計算機4に転送するデータ配送代行要求には、対応する配送代行割当情報34のエントリに記述されたデータ名および代行データ領域条件と、そのエントリの代行データ領域条件が示すデータ配送代行の候補のデータ領域を含むデータ領域を示す複製データ領域条件が登録されたデータ配送管理情報33の各エントリに登録された複製データ更新条件およびデータ収集計算機2の名称との組を含める。また、配送代行管理部1322は、転送したデータ配送代行要求に含めた複製データ更新条件を含むデータ配送要求を発行したデータ収集計算機3に、このデータ配送要求に関し配送代行を依頼した旨、データ配送代行要求を転送したデータ配送代行計算機の名称と共に通知する。

【0081】一方、配送代行要求の内容を通知されたデータ配送管理部1311は、データ配送代行要求に含まれる複製データ領域条件が登録されたエントリに、データ配送代行要求に含まれる代行データ領域条件を登録し、データ配送実行部1312に対して初期データ配送の起動をかけ(307)、データ配送実行部1312は配送代行割当情報34に基づいて未配送、すなわち、いま転送したデータ配送代行要求に対応するエントリに記述された代行データ領域条件が示すデータ領域のデータを、同エントリに名称が記述されたデータ配送代行計算機4に配送する(308)。

【0082】さて、データ提供計算機3に格納されているデータ30は、データアクセス部35によって参照ならびに更新される。データアクセス部35としては、例えば、格納されているデータがデータベースの場合には、データベース管理システムであり、単なるファイルの場合には、オペレーティングシステムが提供するファイルシステムである。つまり、該データ提供計算機に応じてさまざまである。データの更新はデータアクセス部35によりデータ配送実行部1312に通知される(308)。

【0083】データ配送実行部1312は、データ配送管理情報33の任意のエントリに登録された複製データ更新条件が満たされると、そのエントリに名称が登録されたデータ収集計算機2に、そのエントリに登録された複製データ領域条件が示すデータ領域のデータを配送する。ただし、複製データ条件が示すデータ領域のうち、そのエントリに名称が登録された代行データ領域条件が示すデータ領域は配送しない。また、そのデータ領域が

前回更新時以降更新されていない場合には配送しないようにしてもよい。

【0084】また、データ配送実行部1312は、配送代行割当情報34の任意のエントリに登録されたデータ転送条件が満たされると、そのエントリに名称が登録されたデータ収集計算機2に、そのエントリに登録された代行データ領域条件が示すデータ領域のデータを配送する。ただし、そのデータ領域が前回更新時以降更新されていない場合には配送しないようにしてもよい。

【0085】以上、データ提供計算機3について説明した。

【0086】以下、データ配送代行計算機4について説明する。

【0087】図9に、データ配送代行計算機4の構成を示す。

【0088】図示するように、データ配送代行計算機4は、データ配送代行部41、配送代行管理情報42、複製データ40を有する。また、データ配送代行部41は、配送代行要求管理部1411、配送データ検出部1412、配送データ受信部14123、データ配送実行部1414を有している。

【0089】図10に配送代行管理情報42の内容を示す。

【0090】配送代行管理情報42は、同じデータ収集計算機3から受け取った同データ名に対する1または複数のデータ配送代行要求毎のエントリを有する。各エントリには、対応するデータ配送代行要求を発行したデータ提供計算機3の名称と、対応する各データ配送代行要求に含まれる各代行データ領域条件の集合和を示す対象データ領域条件が記述される。また、各エントリには、対応する各データ配送代行要求毎に、そのデータ配送代行要求に含まれる代行データ領域条件、複製データ領域条件、および複製データ更新条件からなる各組が登録される。

【0091】ただし、配送代行管理情報42のエントリは、複数のデータ配送代行要求に含まれる代行データ領域条件が一致する場合にのみ、これら複数のデータ配送代行要求についての一つのエントリを作成し、他の場合には、データ配送代行要求毎にエントリを作成するようにしてもよい。または、複数のデータ配送代行要求に含まれる代行データ領域条件が一致する場合や、複数のデータ配送代行要求に含まれる代行データ領域条件に重複部分がある場合や、代行データ領域条件が隣接している場合にのみ、これら複数のデータ配送代行要求についての一つのエントリを作成し、他の場合には、データ配送代行要求毎にエントリを作成するようにしてもよい。なお、複数のデータ配送代行要求に含まれる代行データ領域条件が一致する場合にのみ、これら複数のデータ配送代行要求についての一つのエントリを作成する場合には、各エントリの対象データ領域条件と全ての代行デー

タ領域条件とは一致することになるので、これらは一つにまとめてよい。

【0092】以下、データ配送代行計算機4の動作について説明する。

【0093】データ収集計算機からのデータ配送代行要求17は、データ配送代行部41の配送代行要求管理部1411で受け取る(401)。配送代行要求管理部1411は、受け取ったデータ配送代行要求17にしたがって、手配送代行管理情報42を更新する。

【0094】また、データ提供計算機から配送されてくるデータは、配送データ受信部1413を介して複製データ40として格納する(403)。このとき、配送データ受信部1413は、配送データ検出部1412にデータの更新が行われた旨を通知する(404)。

【0095】また、配送データ検出部1412は、配送代行管理情報42の任意のエントリに登録された複製データ更新条件が満たされると、その複製データ更新条件と組のデータ収集計算機名称のデータ収集計算機3に、データ配送実行部1414を介してデータを配送する。配送するデータは、満たされた複製データ更新条件と組の代行データ領域条件が示すデータ領域のデータである。ただし、配送すべきデータが前回の配送時以降更新されていない場合には、配送を行わないようにしてもよい。

【0096】以上、本発明の一実施形態について説明した。

【0097】なお、以上の説明したデータ提供計算機3における処理では、複製データ領域条件に対応するデータ領域のうちの、2以上の任意数の任意のデータ領域に共通して含まれている部分を、データ配送代行の対象となるデータ領域の候補の対象とした。しかし、このようにすると複製データ領域条件が多数にわたる場合には、データ領域の候補の対象の数が非常に多くなり処理の負担が大きくなる。そこで、この処理は、一定数以下の複数の複製データ領域条件に対応するデータ領域の重複部分のみを、データ配送代行の対象となるデータ領域の候補の対象とするようにしてもよい。

【0098】また、隣接する複数のデータ領域の候補が存在する場合には、これを一つのデータ領域の候補とするようにしてもよい。たとえば、図8でD{1, 2}とD{1, 2, 3}が配送代行のデータ領域の候補として挙げられている場合には、これらを融合したD{1, 2} ∪ D{1, 2, 3}を一つのデータ領域の候補とし、このデータ領域を示す複製データ領域条件1 ∩ 複製データ領域条件2を、代行データ領域条件とし、転送タイミング条件を複製データ更新条件1と複製データ更新条件2と複製データ更新条件3の集合和(D{1, 2}の転送タイミング条件とD{1, 2, 3}の転送タイミング条件の集合和)とするようにしてもよい。ただし、この場合には、代行データ領域条件が示すデータ領域の

どの部分が、どの複製データ更新条件で配送されるべきものを管理し、この融合したデータ領域についてのデータ配送代行要求を発行する場合には、この代行データ領域条件が示すデータ領域のどの部分を、どの複製データ更新条件で配送すべきかを、データ配送代行要求に含めてデータ配送代行計算機 4 に通知するようにし、データ配送代行計算機 4 において通知された内容に従ってデータのデータ収集計算機 2 への配送を行うようにする。また、データ配送管理情報 3 3 の各エントリには、代行データ領域条件に代えて、そのエントリに記述された複製データ領域条件が示すデータ領域と代行データ領域条件の重複部分を示す条件を記述し、この条件が示すデータ領域についてのみデータ提供計算機 3 からデータ収集計算機 2 に配送しないようにする。

【0099】このように、単純な条件を代行データ領域条件とすることにより、データ提供計算機 3 におけるデータ検索の容易化や、配送代行割当情報 3 4 のエントリの削減を図ることができる。

【0100】また、データ領域の候補に、データ領域の候補として挙がっていないデータ領域を一部加えた一つの連続したデータ領域を、データ領域の候補とするようにしてもよい。例えば、図 8 の D {1, 2, 3} と D {1, 2} と D {1, 3} がデータ領域の候補である場合に、データ領域の候補でない領域を加えたデータ領域 D {1} を一つのデータ領域の候補とし、このデータ領域を示す複製データ領域条件 1 を、代行データ領域条件とし、転送タイミング条件を複製データ更新条件 1 と複製データ更新条件 2 と複製データ更新条件 3 の集合和 (D {1, 2, 3} の転送タイミング条件と D {1, 2} の転送タイミング条件と D {1, 3} の転送タイミング条件の集合和) とするようによい。ただし、この場合にも、代行データ領域条件が示すデータ領域のどの部分が、どの複製データ更新条件で配送されるべきものを管理し、このデータ領域についてのデータ配送代行要求を発行する場合には、この代行データ領域条件が示すデータ領域のどの部分を、どの複製データ更新条件で配送すべきかを、データ配送代行要求に含めてデータ配送代行計算機 4 に通知するようにし、データ配送代行計算機 4 において通知された内容に従ってデータのデータ収集計算機 2 への配送を行うようにする。また、データ配送管理情報 3 3 の各エントリには、代行データ領域条件に代えて、そのエントリに記述された複製データ領域条件が示すデータ領域と代行データ領域条件の重複部分を示す条件を記述し、この条件が示すデータ領域についてのみデータ提供計算機 3 からデータ収集計算機 2 に配送しないようにする。

【0101】このように、単純な条件を代行データ領域条件とすることにより、データ提供計算機 3 におけるデータ検索の容易化や、配送代行割当情報 3 4 のエントリの削減を図ることができる。

【0102】ところで、図 1 におけるクライアント 1 は、分散ネットワーク基盤を介してデータ収集計算機に接続するようにしてもよい。また、クライアント 1 とデータ収集計算機 2 は、物理的に別個電子計算機である必要はなく、これらが同じ電子計算機によって実現されてもよい。さらには、クライアント 1、データ収集計算機 2、データ提供計算機 3、データ配送代行計算機 4 は、論理的に分離された機能部（たとえば電子計算機上のプロセス）であればよく、これらの全てもしくは一部が同じ電子計算機上に実現されていたもよい。

【0103】また、以上の実施形態では、データの重複部分に着目し、複数の複製データ領域条件のデータ領域の重複部分を配送代行の対象となるデータ領域とし、このデータ領域についての配送の全てをデータ配送代行計算機に代行させたが、これは、複数の複製データ領域条件のデータ領域の重複部分を配送代行の対象とし、この複数の複製データ領域条件と対の複数の複製データ更新条件の重複タイミングを配送代行の対象のタイミングとするようにしてもよい。この場合は、データ提供装置は、配送代行の対象のデータ領域の、配送代行の対象のタイミングにおける配送だけをデータ配送代行計算機に依頼し、他のタイミングの配送は自身が行う。また、この場合は、配送代行の対象のタイミングでのみ配送代行の対象のデータ領域のデータをデータ配送代行計算機に転送する。

【0104】以上のように、本実施形態によれば、データ提供計算機は自動的にデータ配送代行計算機に配送の代行を依頼するので、データ提供計算機のデータ配送の負荷は自律的に分散される。

#### 【0105】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、データ提供計算機のデータ配送処理の負荷を自動的に分散するプッシュ型情報システムを実現することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態に係るプッシュ型情報システムの構成を示すブロック図である。

【図 2】本発明の一実施形態に係るプッシュ型情報システムの配送代行を行わない場合の動作概要を示す図である。

【図 3】本発明の一実施形態に係るクライアントが発行するアクセス情報を示す図である。

【図 4】本発明の一実施形態に係るデータ収集計算機の構成を示すブロック図である。

【図 5】本発明の一実施形態に係るクライアントアクセス情報及び複製データ管理情報を示す図である。

【図 6】本発明の一実施形態に係るデータ提供計算機の構成を示すブロック図である。

【図 7】本発明の一実施形態に係るデータ配送管理情報および配送代行割当情報を示す図である。

【図 8】本発明の一実施形態に係る配送代行のデータ領

域の候補を説明する図である。

【図 9】本発明の一実施形態に係るデータ配送代行計算機の構成を示すブロック図である。

【図 10】本発明の一実施形態に係る配送代行管理情報を示す図である。

【図 11】従来のプッシュ型情報システムの構成を示すブロック図である。

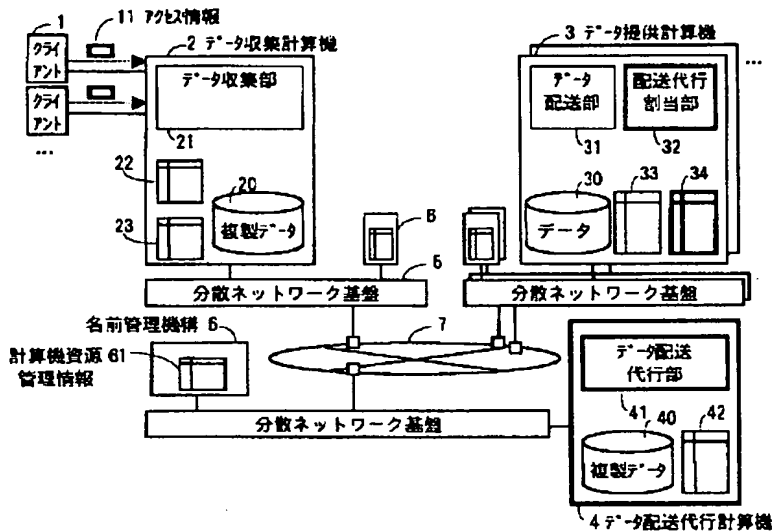
【図 12】従来のプル型情報システムの構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

1…クライアント、2…データ収集計算機、3…データ提供計算機、4…データ配送代行計算機、5…分散ネットワーク基盤、6…名前管理機構、7…ネットワーク、11…アクセス情報、20…複製データ、21…データ収集部、22…クライアントアクセス情報、23…複製データ管理情報、30…データ、31…データ配送部、32…配送代行割当部、33…データ配送管理情報、34…配送代行割当情報、40…複製データ、41…データ配送代行部、42…配送代行管理情報、61…計算機資源管理情報。

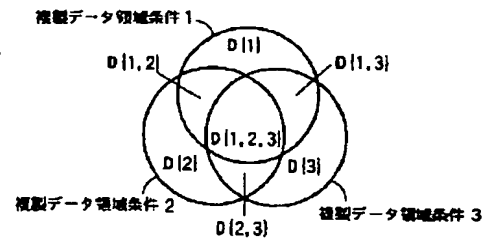
【図 1】

図 1



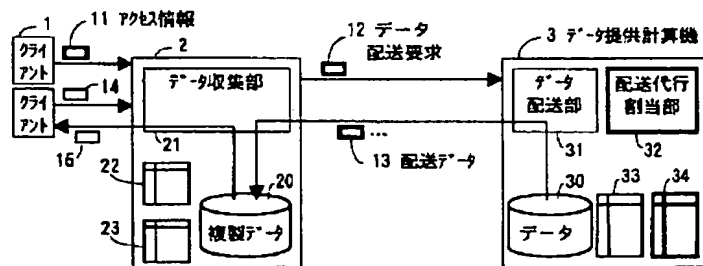
【図 8】

図 8



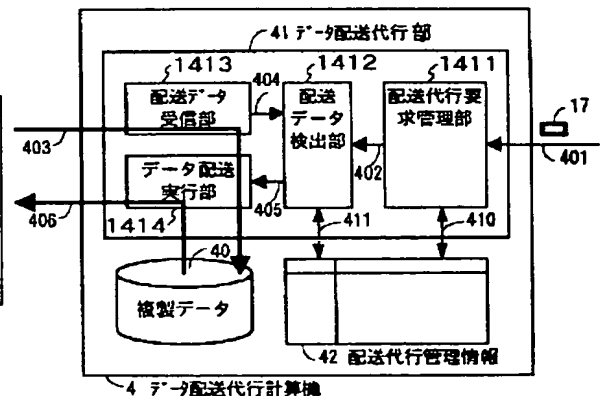
【図 2】

図 2



【図 9】

図 9



【図3】

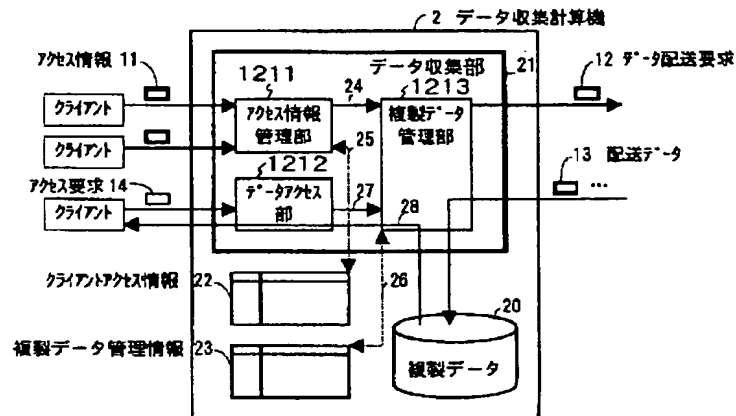
図3

## アクセス情報

条件1: 注文(注文番号、顧客番号、注文日、価格)、注文日>today()-30 days : 毎週(金曜日、20:00)
条件2: 伝票(注文番号、行番号、品番、数量)、品番between(3000,5999) 、伝票.注文番号=条件1.注文.注文番号 : 更新時(条件1.注文)
条件3: ...

【図4】

図4

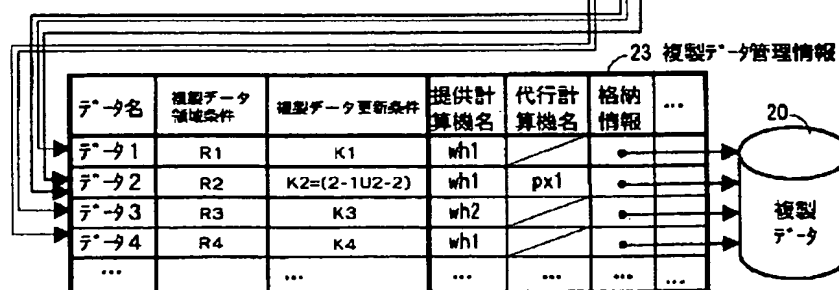


【図5】

図5

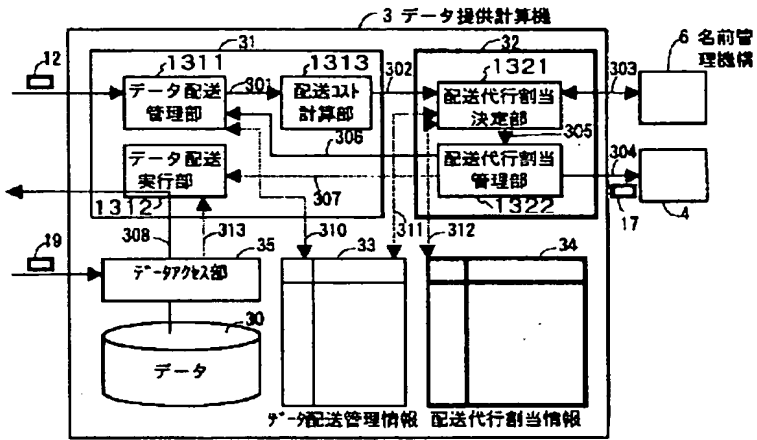
## クライアントアクセス情報 22

クライアント名	アクセス情報	複製データ管理情報 × n	...
c11	{条件1、条件2-1}	...	...
c12	{条件2-2}	...	...
c13	{条件3、条件4}	...	...
...	...	...	...



【図 6】

図6



【図 7】

図7

データ配送管理情報 33

データ名	複製データ 領域条件	複製データ 更新条件	収集計 算機名	代行データ 領域条件	...
データ 1	R1	K1	cs1	/	...
データ 2	R2	K2	cs1	R2NR5	...
データ 2	R5	K5	cs2	R2NR5	...
データ 4	R4	K4	cs1	/	...
...	...	...	...	...	...

配送代行割当情報 34

代行計 算機名	データ名	代行データ 領域条件	データ転送 タイミング条件	データ 容量	配送コスト
px1	データ 2	R2NR5	K2UK5	125MB	1250
px2	データ 5	R5UR9	K5UK5UK20	250MB	2400
...	...	...	...	...	...

【図 10】

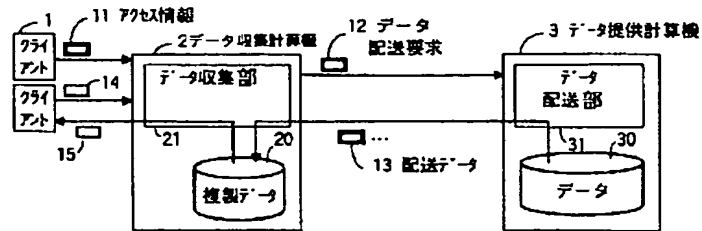
図10

配送代行管理情報 42

提供計 算機名	データ名	対象データ 領域条件	代行データ 領域条件	収集計 算機名	複製データ 更新条件	...
wh1	データ 2	R2NR5	R2NR5	cs1	K2	...
				cs2	K5	...
wh2	データ 7	R10UR11	R10	cs1	K10	...
			R11	cs3	K10	...
...	...			cs4	K11	...
...	...			...	...	...

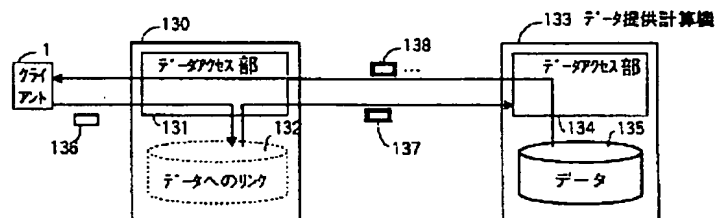
【図11】

図11



【図12】

図12



フロントページの続き

(72)発明者 牛嶋 一智  
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地  
株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 猪原 茂和  
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地  
株式会社日立製作所中央研究所内  
Fターム(参考) 5B082 EA07 HA05 HA08 JA01